

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая энергетика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	13.03.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составила

<u>ст. преподаватель</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>О.Б. Чернышева</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--

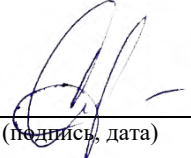
Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» июня 2024 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

<u>к.т.н., доц.</u> (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>С.В. Солёный</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u>ст. преподаватель</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>Н.В. Решетникова</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Аннотация

Дисциплина «Общая энергетика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией»

ПК-5 «Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с генерацией, передачей и использованием энергии как традиционных, так и возобновляемых источников.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- получение студентами необходимых знаний о различных видах источников энергии и теоретических основ преобразования тепловой и механической энергии в электрическую в энергетических установках промышленности и электростанциях различного типа;

- знакомство с основными типами и принципами работы энергетического оборудования, в том числе работающего на базе возобновляемых источников энергии, а также основ проектирования и эксплуатации этого оборудования.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	ПК-3.Д.6 определяет параметры элементов объектов профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы	ПК-5.Д.1 анализирует зависимости между параметрами и характеристиками компонентов электроэнергетической системы

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Математика;
- Электротехника;
- Информатика;
- Информационные технологии;
- Материаловедение;
- Электроника;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике;
- Электрический привод;
- Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств;
- Электроэнергетические системы и сети;
- Проектирование электроприводов;
- Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов;
- Проектирование электроприводов;
- Автоматизация расчета и проектирования электромеханических устройств;
- Электромехатроника;
- Электромагнитная совместимость в электроэнергетике;
- Математические методы исследований;
- Промышленная электроника.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: дифф. зачет	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Современная инновационно-	4	6			20

технологическая энергетика Тема 1.1. Характеристика ТЭК России. Сквозные цифровые технологии в электроэнергетике. Тема 1.2. Современное генерирующее оборудование					
Раздел 2. Децентрализованная энергетика. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) Тема 2.1. Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов. Типы гидроэнергетических установок Тема 2.2. Солнечная энергетика. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Тема 2.3. Приливные и волновые электростанции Тема 2.4. Ядерная энергетика. Тема 2.5. Водородная энергетика.	9	4			30
Раздел 3 Надежность функционирования электроэнергетической отрасли Тема 3.1. Понятие надежности. Основные показатели. Тема 3.3. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. SCADA-системы.	4	7			24
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	Современная инновационно-технологическая энергетика Тема 1.1. Характеристика ТЭК России Энергетические потребности общества. Топливо-энергетический комплекс России. Единая электроэнергетическая система страны. Законодательные основания цифровизации. Современное состояние энергетических ресурсов страны. Проекты ПАО «Россети» в области цифровизации. Блокчейн в электроэнергетике. Цифровые подстанции и цифровые двойники. Тема 1.2. Современное генерирующее оборудование Принцип действия синхронных генераторов. Типы турбо- и гидрогенераторов по мощностям и способам охлаждения. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Системы возбуждения генераторов Характеристики генераторов, работающих на автономную сеть.
Раздел 2	Децентрализованная энергетика. Возобновляемые источники энергии

	<p style="text-align: center;">(ВИЭ)</p> <p>Тема 2.1. Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов. Типы гидроэнергетических установок Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок Основные схемы использования водной энергии. Регулирование стока реки водохранилищем. Гидроэлектростанции и их энергетическое оборудование. Мощность ГЭС и выработка энергии. Гидротехнические сооружения ГЭС. Гидроаккумулирующие электростанции. Тема 2.2. Солнечная энергетика. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика Принцип работы солнечных энергетических установок. Классификация. Реализованные проекты. Классификация, типы ветротурбин. Определение коэффициента использования ветра. Особенности конструкций ветрогенераторов. Цифровые технологии при проектировании СЭС и ВЭС. Тема 2.3. Приливные и волновые электростанции Принцип работы приливных и волновых электростанций. Преимущества и недостатки. Конструктивные решения. Оборудование. Реализованные проекты и перспективы. Цифровые технологии при проектировании ГЭС. Тема 2.4. Ядерная энергетика Основы построения ядерной энергетике. Типы реакторов АЭС. Перспективы развития АЭС. Цифровые двойники. Цифровые технологии при проектировании АЭС. Тема 2.5. Водородная энергетика Основы водородной энергетике. Перспективы водородной энергетике.</p>
Раздел 3	<p>Надежность функционирования электроэнергетической отрасли Тема 3.1. Понятие надежности. Основные показатели. Тема 3.2 Качество электроэнергии в системах электроснабжения Качество электрической энергии. Показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на функционирование технических средств. Технические средства контроля качества электроэнергии. Обеспечение качества электроэнергии.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6					
1	Энергосбережение ресурсов в быту. Энергетический паспорт жилого помещения	Решение типовых задач	2	2	Тема 1.1
2	Определение потенциальных ресурсов рек	Ситуационные задачи	4	4	Тема 1.1

3	Расчет параметров ветроэнергетической установки	Решение типовых задач	4	4	Тема 2.2
4	Расчет гелиоэнергетической установки	Решение типовых задач	4	4	Тема 3.1
5	Интеллектуальные приборы учета электроэнергии.	Ситуационные задачи	3	3	Тема 3.2
Всего			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	54	54
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

б. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Возобновляемые и нетрадиционные и источники энергии: учеб. пособие. – СПб.: ГУАП, 2020. – 121с.	
	Лач С.Ю., Чернышева О.Б. Исследование энергетических объектов: учеб.-метод. пособие / С.Ю. Лач, ОБ. Чернышева. – СПб, ГУАП, 2024. – 96 с.	
	Полищук, В. И. Общая энергетика : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1039242. - ISBN 978-5-16-015508-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1863387	
	Куликова, Л. В. Общая энергетика : учебное пособие / Л. В. Куликова, О. Н. Дробязко. - 2-е изд. перераб. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 178 с. - ISBN 978-5-4499-1475-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1870845	
	Блинов, В. Л. Энергетические машины и установки : учебное пособие / В. Л. Блинов. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 128 с. - ISBN 978-5-9765-4989-0 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3147-5 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1891489	
	Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин ; под. ред. д. т. н., проф. Е. В. Барочкина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0759-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836510	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
URL:http://194.226.30/32/book.htm	Библиотека Администрации Президента РФ [Электронный ресурс]
URL:http://imin.urc.ac.ru	Виртуальные библиотеки [Электронный ресурс].
URL:http://www.rsl.ru	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://web.ido.ru	Электронная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
http://window.edu.ru/	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-21
2	Мультимедийная лекционная аудитория	31-04

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для дифф. зачета	Код индикатора
1	Предпосылки цифровизации в энергетике	ПК-3.Д.6
2	Общие тренды в энергетике.	
3	Структура электроэнергетики РФ.	
4	Проекты ПАО «Россети» в области цифровизации.	
5	Блокчейн в электроэнергетике.	
6	Электромобили и зарядные станции.	
7	Реклоузеры.	
8	Накопители электроэнергии.	
9	Централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА).	
10	Предиктивная диагностика в электроэнергетике.	
11	СППР диспетчера энергосистемы.	
12	ВИЭ, микрогрид.	ПК-5.Д.1
13	Атомные электрические станции (АЭС), общие положения, циклы АЭС и их эффективность.	
14	Атомные электростанции, типы ядерных реакторов, технологическая схема АЭС.	
15	АЭС с канальными водографитовыми кипящими реакторами. АЭС с реакторами на быстрых нейтронах.	
16	Биоэнергетика.	
17	Ветровые электростанции.	
18	Ветроэнергетика в системах электроснабжения.	
19	Водохранилища ГЭС, их влияние на окружающую среду. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС	
20	Газотурбинные и парогазовые установки ТЭС.	
21	Геотермальные электростанции.	
22	Гидроаккумулирующие электростанции, перспективы развития гидроэнергетики.	
23	Гидроэлектрические станции.	
24	Действие рабочего тела на лопатки турбины. Классификация паровых турбин.	
25	Дизельные электростанции.	
26	Иншорные и офшорные ветропарки.	
27	Источники энергии: классификация источников энергии, характеристика возобновляемых и невозобновляемых источников энергии и их запасы, современные способы получения энергии.	
28	Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Каскадное регулирование стока водохранилищами ГЭС.	
29	Классификация гидротурбин, классы и системы. Активные гидротурбины.	
30	Классификация электрических станций. Способы	

	производства электрической и тепловой энергии.	
31	Малая энергетика.	
32	Накопители энергии.	
33	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.	
34	Общая характеристика, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок, схема создания напора и основное оборудование ГЭС, управление агрегатами ГЭС.	
35	Общие сведения и типы электростанций.	
36	Основные способы организации энергосберегающих технологий. Утилизация вторичных энергоресурсов.	
37	Основы ресурсо- и энергосбережения: использование вторичных энергоресурсов.	
38	Паровые и газовые турбины.	
39	Приливные электрические станции. Волновые электростанции. Малые и микро ГЭС.	
40	Показатели надежности в электроэнергетике	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	При больших расходах воды в реке и малых уклонах ее свободной поверхности используется: Выберите один ответ. а. плотинная схема б. деривационная с. русловая д. плотинно-деривационная	ПК-3.Д.6
2	Укажите, реактор какого типа существует? Выберите один ответ. а. ВВЭР-1100 б. БН-800 с. РБМК-1200 д. ВВЭР-700	
3	Основными преимуществами возобновляемых источников энергии являются: Выберите все правильные ответы. а. неисчерпаемость; б. экологическая чистота; с. дешевизна;	

	d. возможность получения как электроэнергии, так и тепла.	
4	<p>К основным направлениям производства энергетического топлива из отходов лесопереработки относятся:</p> <p>Выберите все правильные ответы.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. гидролиз с получением спиртов; b. анаэробное сбраживание; c. получение синтетической нефти; d. термическое растворение; e. пиролиз с получением пиролитического топлива и газа. 	
5	<p>Установите соответствие между типами запасов глубинного тепла Земли и их характеристиками:</p> <p><u>Тип запасов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Геотермальные 2. Парогидротермальные 3. Петротермальные <p><u>Характеристика:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. тепло сухих горных пород b. месторождения горячей воды с температурой от 20 °С до 100 °С c. месторождения пароводяной смеси и пара с температурой от 100..120 °С до 250 °С 	
6	<p>Установите соответствие между типом реактора и его принципиальной схемой:</p> <p><u>Тип реактора:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. ВВЭР 2. РБМК 3. БН <p><u>Схема реакторной установки:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Трехконтурная b. одноконтурные и двухконтурные c. одноконтурная d. двухконтурная e. двух- и трехконтурные 	
7	<p>Векторная диаграмма, характеризующая режим ветра в данном месте по многолетним наблюдениям и выглядящая как многоугольник, у которого длины лучей, расходящихся от центра диаграммы в разных направлениях, пропорциональны повторяемости ветров этих направлений, называется _____ ветров.</p> <p>Вставьте пропущенное слово.</p>	
8	<p>Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли называется _____.</p> <p>Вставьте пропущенное слово.</p>	
9	Что такое солнечно-топливная электростанция?	
10	Что такое условное топливо?	
11	<p>Текущее состояние ядерного реактора можно охарактеризовать эффективным коэффициентом размножения нейтронов k или реактивностью ρ. Что происходит, когда $k=1$, а $\rho=0$?</p> <p>Выберите один ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. реактор выключен 	ПК-5.Д.1

	<ul style="list-style-type: none"> b. реакция затухает, реактор – подкритичен c. цепная реакция нарастает во времени, реактор находится в надкритичном состоянии d. число делений ядер постоянно, реактор находится в стабильном критическом состоянии 	
12	<p>Укажите тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море на расстоянии 10 - 60 километров от берега.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. шельфовая ветряная электростанция b. наземная ветряная электростанция c. ветряная электростанция d. прибрежная ветряная электростанция 	
13	<p>Основные направления использования солнечной энергии:</p> <p>Выберите все правильные ответы.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. получение тепловой энергии; b. прямое преобразование ее в механическую энергию; c. преобразование ее в электрическую энергию; d. преобразование ее в химическую энергию. 	
14	<p>По виду энергии вторичные энергетические ресурсы разделяются на следующие группы:</p> <p>Выберите все правильные ответы.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. топливные (горючие); b. тепловые; c. электрические; d. химические; e. биологические; f. ресурсы с избыточным давлением. 	
15	<p>Установите соответствие между типом ГЭС и его мощностью:</p> <p><u>Тип ГЭС:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мини-ГЭС 2. малые ГЭС 3. крупные ГЭС 4. микро-ГЭС <p><u>Мощность:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. мощность от 10 МВт и выше b. мощность от 100 кВт до 1 МВт c. мощность менее 100 кВт d. мощность от 1 до 10 МВт 	
16	<p>Установите соответствие между типом электростанции и его назначением:</p> <p><u>Тип электростанции:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. районные электростанции 2. промышленные электростанции 3. паротурбинные электростанции 4. газотурбинные тепловые электростанции <p><u>Назначение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Электростанции, обслуживающие тепловой и электрической энергией конкретные производственные предприятия или их комплекс b. Электростанции, которые оснащаются паротурбинными установками (ПТУ), которые для преобразования 	

	<p>тепловой энергии в механическую используют самую сложную, самую мощную и чрезвычайно совершенную энергетическую машину - паровую турбину</p> <p>с. Электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района (промышленные предприятия, транспорт, население и т.д.)</p> <p>d. Электростанции, которые оснащаются газотурбинными установками (ГТУ), работающими на газообразном или, в крайнем случае, жидком (дизельном) топливе</p>	
17	<p>Машина, переносящая теплоту с более высокого на более низкий температурный уровень, затрачивающая при этом меньшее количество энергии, чем переносимая тепловая энергия, называется _____.</p> <p>Вставьте пропущенные слова.</p>	
18	<p>На тепловых электростанциях в электроэнергию преобразуется теплота, выделяющаяся при _____ топлива.</p> <p>Вставьте пропущенное слово.</p>	
19	<p>Перечислите факторы неблагоприятного воздействия ветроэнергетики на окружающую среду.</p>	
20	<p>Установите правильную последовательность определения термического КПД идеальных циклов ДВС:</p> <p>a. установление характеристик цикла;</p> <p>b. определение количества подведенной и отведенной теплоты;</p> <p>c. определение КПД цикла;</p> <p>d. определение температуры рабочего тела в характерных точках цикла.</p>	

Критерии оценивания результатов тестирования:

1. Для заданий закрытого типа на установление соответствия:
 - полное соответствие с правильными ответами - 1 балл;
 - неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2. Для заданий комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных:
 - полное совпадение с верным ответом - 1 балл;
 - неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3. Для заданий комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных:
 - полное совпадение с верным ответом - 1 балл;
 - неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4. Для заданий открытого типа с развернутым ответом:
 - ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте - 3 балла;
 - допущена одна ошибка, неточность или ответ правильный, но не полный - 1 балл;
 - допущено более 1 ошибки, дан неправильный ответ или ответ отсутствует – 0 баллов.
5. Для заданий закрытого типа на установление последовательности:
 - полное совпадение с верным ответом - 1 балл;
 - неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, отсортированных случайным образом с ограничением по времени. Студент получает зачет, если количество правильных ответов не менее 8.

Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Лекционный материал в полном объеме излагается в лекционной аудитории согласно расписанию. Для более полного и глубокого ознакомления студентов с материалами лекции, ее электронная версия размещается в Личном кабинете в разделе «Материалы».

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

1. Все студенты должны быть ознакомлены с темами практических занятий, приведенными в таблице 5.

2. Практические занятия целесообразно проводить по темам, предварительно изученными студентами на лекциях или самостоятельно.

3. В начале каждого практического занятия необходимо провести тестовый контроль подготовки студентов к этому занятию, воспользовавшись вопросами тестового контроля, приведенными в таблице 18.

4. С целью повышения эффективности практических занятий необходимо изучение каждой темы сопровождать решением задач. Темы практических занятий приведены в таблице 5.

5. При проведении практических занятий необходимо обращать внимание студентов на методики расчета электрических приводов, а при решении студентами практических задач необходимо акцентировать внимание на ошибки, допускаемые студентами, предлагать им найти более оптимальный путь решения задачи и т.п.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью тестов, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой